

Aspectos endoscópicos del tratamiento de la enfermedad de Parkinson avanzada con levodopa/carbidopa intraduodenal

Carmen Garrido Durán¹, Sam Khorrami Minaei¹, Pau Sendra Rumbau¹, Joaquín Fernández García¹, Marcelo García Hernández¹ e Inés Legarda Ramírez²

Servicios de ¹Digestivo y ²Neurología. Hospital Universitario Son Espases. Palma de Mallorca

Recibido: 09/04/2019 · **Aceptado:** 01/05/2019

Correspondencia: Carmen Garrido Durán. Servicio de Digestivo. Hospital Universitario Son Espases. Ctra. de Vallde-mossa, 79. 07010 Palma de Mallorca. **e-mail:** mariad.garrido@ssib.es

RESUMEN

Introducción: el tratamiento con levodopa intraduodenal mediante gastrostomía endoscópica percutánea constituye una alternativa terapéutica en pacientes con enfermedad de Parkinson. Disponemos de pocos estudios que evalúen los aspectos endoscópicos en esta indicación.

Objetivos: describir nuestra experiencia en esta técnica e identificar factores asociados a la aparición de complicaciones.

Métodos: estudio observacional retrospectivo en centro terciario entre enero de 2007 y enero de 2019.

Resultados: se incluyeron 37 pacientes (21 varones, edad $65,1 \pm 10,3$ años, diez años [rango 25] de evolución de la enfermedad) seguidos durante una mediana de 16 meses (rango 143). El sistema se colocó con éxito en el 100% de los casos. La tasa de persistencia con el tratamiento al final del seguimiento fue del 62,2%. El sistema se retiró en 14 pacientes: siete por empeoramiento, cuatro por deseo del paciente y tres por complicaciones. Hubo 53 complicaciones en 23 pacientes (62,2%; 0,63 por paciente-año), cuatro mayores (8,1%, 0,05 por paciente-año). Complicaciones menores: 14 (37,8%) relacionados con el estoma, seis (16,2%) con la gastrostomía y 15 (40,5%) con la sonda duodenal. La mayoría se resolvieron endoscópicamente. Se realizaron 44 recambios de sonda en 20 pacientes (54,1%; 0,52 por paciente-año). El sexo masculino, la edad mayor de 70 años y un mayor índice de comorbilidad se asociaron a mayor probabilidad de persistencia del sistema. No se identificaron factores predictores de complicaciones asociadas a la gastrostomía.

Conclusiones: la gastrostomía para infusión de levodopa intraduodenal presenta una alta tasa de éxito técnico. Las complicaciones son frecuentes, pero la mayoría se resuelven endoscópicamente.

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson. Levodopa. Gastrostomía endoscópica percutánea. Infusión continua enteral.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurodegenerativo cuyo tratamiento de elección es la levodopa. Las complicaciones motoras como las fluctuaciones y las discinesias son habituales y de difícil control en la progresión de la enfermedad y se relacionan con las fluctuaciones plasmáticas de los fármacos dopaminérgicos. En esta fase de la enfermedad se plantean las terapias de segunda línea. La estimulación cerebral profunda del núcleo subtalámico es la principal alternativa quirúrgica al tratamiento convencional. El tratamiento con Duodopa[®] (suspensión de levodopa/carbidopa en base acuosa formulada para su infusión intraduodenal) mediante una sonda duodenal (SD) insertada a través de una gastrostomía endoscópica percutánea (PEG) es una alternativa al tratamiento quirúrgico en pacientes seleccionados. La infusión continua del fármaco mediante una bomba portátil en el duodeno permite una absorción y distribución más controlada del mismo, logrando niveles plasmáticos más estables de levodopa y una estimulación dopaminérgica continua que reduce las fluctuaciones motoras y discinesias. La participación del endoscopista es fundamental en la colocación de la gastrostomía con sonda de extensión duodenal (PEG-D) y en el tratamiento de las complicaciones derivadas del sistema.

El objetivo principal de este estudio fue describir la experiencia en la colocación y el manejo de las complicaciones en pacientes con EP avanzada en tratamiento con Duodopa[®] en un centro de tercer nivel. Además, se evaluaron los factores asociados a la persistencia del sistema, la aparición de complicaciones y la necesidad de recambios.

Garrido Durán C, Khorrami Minaei S, Sendra Rumbau P, Fernández García J, García Hernández M, Legarda Ramírez I. Aspectos endoscópicos del tratamiento de la enfermedad de Parkinson avanzada con levodopa/carbidopa intraduodenal. Rev Esp Enferm Dig 2019; 111(11):828-832.

DOI: 10.17235/reed.2019.6311/2019

MÉTODO

Se llevó a cabo un estudio observacional retrospectivo en pacientes con EP avanzada y de larga duración, a los que se había colocado una PEG-D para tratamiento con Duodopa® entre enero de 2007 y enero de 2019.

Se definió como éxito técnico la correcta colocación de la PEG-D y como persistencia, el mantenimiento de la misma hasta el final del seguimiento o *exitus* no relacionado con la técnica. Diferenciamos las complicaciones como mayores (hemorragia, perforación, peritonitis, aspiración, fascitis necrotizante, *exitus* relacionado con la técnica) y menores, que a su vez se subdividieron en tres: relacionadas con el estoma (infecciones, granulomas), con la PEG (*buried bumper syndrome* o botón enterrado, dolor abdominal posgastrostomía, neumoperitoneo asintomático) y con la SD (migración, anudación, obstrucción, bezoar, yeyunitis o úlcera duodenal por decúbito). Se utilizó el índice de comorbilidad de Charlson para evaluar el impacto de la comorbilidad (1).

Protocolo y procedimiento endoscópico

Todas las indicaciones para la realización del procedimiento fueron establecidas por médicos del Servicio de Neurología expertos en EP, responsables de la consulta monográfica de Trastornos del Movimiento. Tres días antes de la colocación de la PEG-D se programaba un ingreso hospitalario del paciente, de forma coordinada entre los servicios de Digestivo y Neurología, para realizar la prueba previa de Duodopa® por sonda nasoduodenal conectada a una bomba portátil con el fin de ajustar la dosis, valorar la efectividad del fármaco y descartar efectos secundarios. Una vez evaluada la idoneidad del candidato, se procedía a la colocación de la PEG-D durante un solo procedimiento. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado para la realización de la técnica, disponían de pruebas de coagulación y recibieron profilaxis antibiótica con ceftazidima 2 g endovenosa 1-2 horas antes de la técnica. Todos los procedimientos fueron realizados por dos endoscopistas con experiencia y bajo sedación profunda con propofol sin intubación endotraqueal. Se utilizaron PEG (sistema Freka de 15F, Abbvie™) con extensión duodenal (tubo intestinal Freka de 9F, Abbvie™) para la infusión continua de Duodopa®. Para la colocación se utilizó un gastroscopio convencional (GIF-H190 Olympus) y se empleó el método habitual *pull-push*. Una vez realizado el acceso gástrico guiado por transiluminación se procedía a la inserción de la SD a través de la PEG, que era arrastrada con pinza de cuerpo extraño hasta la segunda/tercera porción duodenal. Finalmente, la SD se conectaba a una bomba de infusión portátil que suministraba la medicación al intestino. No se realizaron controles radiológicos si el paciente no presentaba ninguna complicación o síntoma inmediato posprocedimiento. El correcto funcionamiento de la bomba de infusión confirmaba el posicionamiento adecuado de la misma. En ausencia de complicaciones, la ingesta se reiniciaba a las 24 horas tras el procedimiento.

El paciente y sus familiares o cuidadores directos eran instruidos por monitores de la Federación Española de Parkinson en los cuidados e higiene de la gastrostomía y el manejo de la bomba de infusión. Se realizaban controles

semanales y posteriormente mensuales en la consulta de enfermería de trastornos del movimiento para control del estoma. Se proporcionaba un contacto telefónico para la consulta de dudas o la comunicación de problemas. Los sistemas se recambiaron de forma programada cada 24 meses o antes en caso de aparición de complicaciones.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresaron mediante la media y la desviación estándar o la mediana y el rango, y las cualitativas, en porcentajes. La incidencia de complicaciones y recambios del sistema se describieron en forma de paciente-año de seguimiento. Se emplearon la prueba de Chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher para la comparación de las variables cualitativas. Las comparaciones entre variables continuas se realizaron mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Se utilizó el método de Kaplan-Meier para evaluar el efecto de las variables en el tiempo. Además, se llevó a cabo un análisis multivariante mediante la regresión logística de Cox para evaluar los factores identificados mediante el análisis univariante. La significación estadística se ha definido como $p < 0,05$.

RESULTADOS

Entre enero de 2007 y enero de 2019, 42 pacientes con EP avanzada y de larga duración fueron evaluados para iniciar tratamiento con Duodopa®. Uno rehusó la colocación de la PEG y cuatro presentaron mala respuesta a la prueba con sonda nasogástrica, por lo que finalmente se incluyeron 37 pacientes (Fig. 1). Las características basales de los pacientes se resumen en la tabla 1. La mayoría de los pacientes fueron varones con una EP de larga evolución y polimedcados con más de cuatro fármacos. La PEG-D se colocó con éxito en el 100% de los casos, 36 por vía endos-

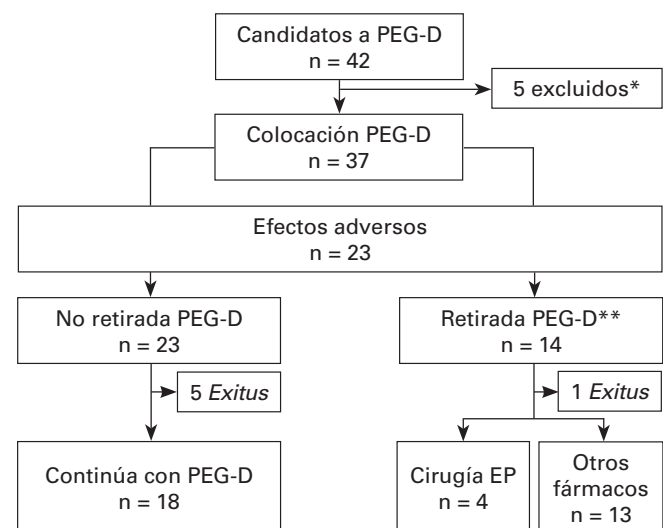


Fig. 1. Diagrama de pacientes (*4: mala respuesta SNY, 1: exitus previo a PEG-D. **7: deterioro clínico, 4: deseo del paciente, 3: complicaciones PEG-D).

cópica convencional y uno por vía endoscópica asistida por laparoscopia en un paciente con sobrepeso por ausencia de transluminación para localizar el punto de punción de la PEG. Los pacientes fueron seguidos durante una mediana de 16 (1-144) meses.

La tasa de persistencia con el tratamiento a través de la PEG-D al final del seguimiento fue del 62,2%. La PEG-D se retiró en 14 pacientes (37,8%): siete por empeoramiento clínico (disminución de la respuesta neurológica), cuatro por deseo del paciente y tres por complicaciones asociadas a la misma. Se ha perdido el seguimiento a dos pacientes por traslado a otras comunidades y siete han sido *exitus* durante el mismo por causas no relacionadas con la técnica.

Ocurrieron un total de 53 complicaciones en 23 pacientes (62,2%). La incidencia de complicaciones asociada a la PEG-D fue de 0,63 por paciente-año. Tres pacientes (8,1%) sufrieron complicaciones mayores relacionadas con la técnica y el sistema de PEG-D. La incidencia de complicaciones mayores en esta serie fue de 0,05 por paciente-año. Una paciente de 59 años sufrió una broncoaspiración durante la maniobra de retirada del PEG-D por intolerancia y falleció a los pocos días. Otro paciente, varón de 68 años, presentó un cuadro de dolor abdominal agudo tres meses después del último recambio de la PEG-D. En la tomografía computarizada (TC) abdominal se observaron neumoperitoneo y líquido libre de distribución difusa, así como burbujas de aire a nivel del ángulo de Treitz que sugerían perforación intestinal. El paciente fue intervenido y se objetivaron varias pequeñas perforaciones en yeyuno proximal secundarias a decúbito de la SD, por lo que se procedió a su retirada y a la resección de 15 cm de yeyuno. Dos semanas después, se colocó una nueva SD para reiniciar la perfusión duodenal de levodopa, sin otras complicaciones hasta el final del seguimiento. Por último, otro paciente de 74 años presentó deposiciones melénicas y anemia progresiva 15 meses después de la colocación de la PEG-D. En la gastroscopia se confirmó la presencia de una úlcera por decúbito de la SD en la mucosa de la segunda porción duodenal. La SD fue retirada y el paciente evolucionó de forma favorable, por lo que fue posible recolocar una nueva cuatro semanas después. Las complicaciones menores fueron más frecuentes y se resumen en la tabla 2. Todas ellas se resolvieron con tratamiento médico y/o manejo endoscópico.

Tabla 1. Características basales de los pacientes

Características	n = 37
Edad (años) media \pm DS	65,1 \pm 10,3
Sexo varón, n (%)	21 (56,8)
Duración EP (años), mediana (rango)	10 (25)
Estadio EP, mediana (rango)	3 (3)
Comorbilidad*, mediana (rango)	3 (7)
Antecedente cirugía EP, n (%)	9 (24,3)
Polimedicación (> 4 fármacos), n (%)	36 (97,3)

*Índice de comorbilidad de Charlson. EP: enfermedad de Parkinson.

Se realizaron 44 recambios de sonda en 20 de los 37 pacientes (54,1%; 0,52 por paciente-año), la mayoría debido a complicaciones menores de la PEG-D. La mediana de tiempo desde la colocación de la PEG-D hasta el primer recambio fue de 14 meses (rango 39).

El sexo masculino, la edad mayor de 70 años y un mayor índice de comorbilidad se asociaron a una mayor probabilidad de persistencia con el PEG-D (OR: 0,14, IC 95%: 0,03-0,62; OR: 0,52, IC 95%: 0,32-0,86; OR: 0,16, IC 95%: 0,03-0,99, respectivamente). Sin embargo, no se identificaron factores predictores asociados a la aparición de complicaciones relacionadas con la PEG-D ni a la necesidad de recambio del sistema.

DISCUSIÓN

La infusión intraduodenal continua de levodopa/carbidopa es una alternativa terapéutica para los pacientes con EP que sufren fluctuaciones motoras que no mejoran con medicación oral (2-4). Dado su fácil acceso y su reversibilidad, puede plantearse previamente al tratamiento quirúrgico de la EP o como alternativa en pacientes con criterios de exclusión para la cirugía. Los primeros resultados sobre pacientes con EP tratados con levodopa intraduodenal datan de 1993 (5). En 2004, Solvay Pharma obtuvo la indicación para el uso del fármaco en pacientes con EP en varios países europeos. En España se aprobó para pacientes con EP

Tabla 2. Complicaciones asociadas a la PEG-D

Complicaciones mayores, n° pacientes/total (%)	3/37 (8,1)
Hemorragia	1
Perforación	1
Broncoaspiración	1
Fascitis	0
Muerte	1
Complicaciones menores	
Relacionadas con el estoma, n° pacientes/total (%)	14/37 (37,8%)
Infección	12
Granulomas	5
Relacionadas con la PEG, n° pacientes/total (%)	6/37 (16,2%)
Botón enterrado	2
Dolor abdominal	2
Pneumoperitoneo	4
Relacionadas con la sonda duodenal, n° pacientes/total (%)	15/37 (40,5%)
Migración	7
Anudación	6
Obstrucción	3
Yeyunitis	1
Úlcera duodenal	5
Bezoar	2



Fig. 2. Anudación de sonda duodenal.

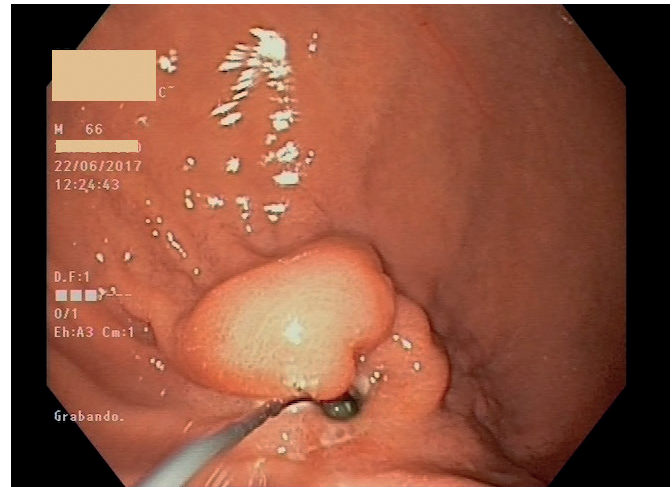


Fig. 3. Botón enterrado o "buried bumper syndrome".

avanzada con fluctuaciones motoras graves no controladas con medicación oral en 2006 (6). La experiencia con este tratamiento en Europa ha aumentado progresivamente en los últimos años y se han descrito ampliamente los resultados desde el punto de vista de la respuesta neurológica (4-9). Sin embargo, se dispone de escasa información sobre los resultados y las complicaciones de la técnica desde un punto de vista endoscópico, a partir de pocas series de casos con un número limitado de pacientes (10-14).

En nuestra experiencia, la colocación endoscópica del sistema ofrece un elevado éxito técnico y una baja tasa de complicaciones mayores. Coincidiendo con otras series (14), las complicaciones menores son frecuentes y obligan al paciente a someterse a procedimientos endoscópicos o radiológicos que en ocasiones pueden condicionar el mantenimiento del sistema a pesar de la mejoría neurológica.

La infección del estoma y la formación de granulomas fueron las complicaciones menores más frecuentes en nuestra serie en concordancia con otras publicadas (2,8,15,16). Las medidas preventivas para evitarlas son la profilaxis antibiótica previa al procedimiento, con amoxicilina clavulánico o una cefalosporina (17) y la realización de una incisión amplia que sobrepase unos 2 mm el tubo de la PEG. Además, se recomiendan lavados diarios con agua y jabón (secar y aplicar una solución antiséptica), mantener el estoma desatado, aplicar cremas hidratantes, cambiar la localización de la bomba para evitar el roce de la sonda siempre sobre la misma zona del estoma y realizar suaves movilizaciones de la sonda externa diariamente.

La segunda complicación menor más frecuente fue la migración o desplazamiento de la sonda interna, que obligó a su recambio o reposicionamiento endoscópico. En otras series se presentó hasta en un 38% de los casos (15). Suele deberse a la malposición de las conexiones, la inserción inadecuada del catéter en el duodeno o la tracción accidental de la misma secundaria a movimientos bruscos relacionados con la enfermedad neurológica, especialmente en pacientes con deterioro cognitivo asociado. El tratamiento consiste en la recolocación o reemplazo de la misma por vía endoscópica (12).

Se detectaron dos casos de *buried bumper syndrome* que ocurrieron a los 13 y a los 41 meses de la colocación de la PEG. Es una complicación poco frecuente de la gastrostomía en la que la parte interna del anclaje de la sonda gástrica queda embebida por la mucosa gástrica. Se han descrito diferentes técnicas endoscópicas para su liberación, por ejemplo, mediante la incisión endoscópica con electrobisturí de aguja o "needle knife," y se ha descrito en otras series con PEG-D (18,19).

El pneumoperitoneo asintomático se produce hasta en el 50% de los casos y se debe a la insuflación endoscópica de aire asociada a la punción de la pared abdominal y gástrica. Habitualmente se resuelve de manera espontánea, por lo que en ausencia de datos clínicos de peritonitis el manejo es conservador. La incidencia de pneumoperitoneo disminuye de manera significativa con la insuflación de CO₂ comparado con el uso de aire ambiente, sin diferencias en el perímetro abdominal o la distensión abdominal (14,3 vs. 53,3%) (20-22). En nuestro estudio todos los casos se resolvieron espontáneamente.

Las anudaciones y la formación de fitobezoares en el extremo distal de la SD se asocian a casos de hipomotilidad intestinal. Pueden ser causa de dolor abdominal al generar un peristaltismo de lucha (23). En nuestra serie dos pacientes presentaron fitobezoares y se detectaron ocho anudaciones de la SD. Es importante enfatizar que la TC abdominal no detectó la presencia del bezoar ni las anudaciones, por lo que recomendamos revisar endoscópicamente el estado y posicionamiento de la SD en pacientes con dolor abdominal agudo, una vez descartadas otras patologías incluso en pacientes con TC abdominal normal. Como en nuestra serie, también se han descrito casos de yeyunitis secundarias a la sonda duodenal (24).

En nuestro estudio, solo un paciente que presentó una perforación yeyunal en relación a decúbito por la SD tres meses después del último recambio requirió tratamiento quirúrgico, pudiendo recolocarse una vez resuelta. El resto de complicaciones se solventaron con tratamiento médico o endoscópico.

A pesar de la aparición de complicaciones, la persistencia con el tratamiento a través de la PEG-D al final del segui-

miento fue elevada (62,2%). Curiosamente, se retiraron más sondas entre las mujeres que en los hombres. Una edad más avanzada y, sobre todo, una mayor comorbilidad se asociaron a una mayor persistencia con la PEG-D, probablemente al limitar la alternativa quirúrgica como tratamiento de la EP.

En nuestra serie, no se identificaron factores predictores de complicaciones asociadas a la PEG-D. Cheron y cols. observaron un mayor riesgo para la aparición de complicaciones en los pacientes con mayor comorbilidad. Tampoco observaron un mayor riesgo de complicaciones en pacientes de mayor edad (14).

Aunque el hecho de que se trate de un estudio retrospectivo y el número de pacientes constituyen una limitación del mismo, pensamos que la descripción de nuestra experiencia, una de las más amplias desde el punto de vista de los aspectos endoscópicos descritas tras una amplia revisión de la literatura, puede ser útil para aquellos gastroenterólogos o endoscopistas que se inicien en el manejo de este tipo de pacientes.

Como conclusiones, podemos señalar que la colocación endoscópica de una PEG-D para tratamiento con Duodopa® en pacientes con EP avanzada alcanza un elevado éxito técnico y es segura. Aunque las complicaciones derivadas de la misma son frecuentes, la mayoría son menores y se resuelven endoscópicamente. Para minimizar dentro de lo posible la aparición de complicaciones sería recomendable una adecuada información y educación en el manejo de los sistemas a pacientes y cuidadores, así como el seguimiento de estos pacientes en centros con experiencia en su manejo.

BIBLIOGRAFÍA

- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, et al. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987;40(5):373-83. DOI: 10.1016/0021-9681(87)90171-8
- Olanow CW, Kieburtz K, Odin P, et al. Continuous intrajejunal infusion of levodopa-carbidopa intestinal gel for patients with advanced Parkinson's disease: a randomised, controlled, double-blind, double-dummy study. *Lancet Neurol* 2014;13(2):141-9. DOI: 10.1016/S1474-4422(13)70293-X
- Nyholm D. Duodopa treatment for advanced Parkinson disease: a review of efficacy and safety. *Parkinsonism Relat Disord* 2012;(18):916-29.
- Buonigiorno M, Antonelli F, Cámara A, et al. Long-term response to continuous duodenal infusion of levodopa/carbidopa gel in patients with advanced Parkinson disease: The Barcelona registry. *Parkinsonism Relat Disord* 2015;21(8):871-6. DOI: 10.1016/j.parkrel-dis.2015.05.014
- Bredberg E, Nilsson D, Johansson K, et al. Intraduodenal infusion of a water-based levodopa dispersion for optimization of the therapeutic effect in severe Parkinson's disease. *Eur J Clin Pharmacol* 1993;45(2):117-22. DOI: 10.1007/BF00315491
- Yáñez Baña RM. Infusión de Duodopa en la enfermedad de Parkinson. *Rev Esp Trast Mov* 2007;7:21-5.
- Santos-García D, Macías M, Llana M, et al. Experiencia con la infusión continua con levodopa intraduodenal (Duodopa) en pacientes con enfermedad de Parkinson avanzada en un hospital de segundo nivel asistencial. *Neurología* 2010;25(9):536-43. DOI: 10.1016/j.nrl.2010.07.018
- Fernández HH, Vanagunas A, Odin P, et al. Levodopa-carbidopa intestinal gel in advanced Parkinson's disease open-label study: interim results. *Parkinsonism Relat Disord* 2013;19(3):339-45. DOI: 10.1016/j.parkrel-dis.2012.11.020
- Zibetti M, Merola A, Ricchi V, et al. Long-term duodenal levodopa infusion in Parkinson's disease: a 3-year motor and cognitive follow-up study. *J Neurol* 2013;260(1):105-14. DOI: 10.1007/s00415-012-6597-0
- Negreaunu L, Popescu BO, Babiuc RD, et al. Duodopa infusion treatment: a point of view from the gastroenterologist. *J Gastrointest Liver Dis* 2011;20(3):325-7.
- Dam-Larsen S, Darkahi B, Glad A, et al. Best practice in placement of percutaneous endoscopic gastrostomy with jejunal extension tube for continuous infusion of levodopa carbidopa intestinal gel in the treatment of selected patients with Parkinson's disease in the Nordic region. *Scand J Gastroenterol* 2015;50(12):1500-7. DOI: 10.3109/00365521.2015.1055793
- Santos-García D, De Deus T, López-Pazos E, et al. Manejo de las complicaciones relacionadas con la infusión intraduodenal de levodopa/carbidopa en pacientes con enfermedad de Parkinson. *Rev Neurol* 2014;58:505-15. DOI: 10.33588/rn.5811.2014067
- Klosterman F, Jugel C, Bömelburg M, et al. Severe gastrointestinal complications in patients with levodopa/carbidopa intestinal gel infusion. *Mov Disord* 2012;27(13):1704-6. DOI: 10.1002/mds.25238
- Cheron J, Deviere J, Supiot F, et al. The use of enteral access for continuous delivery of levodopa-carbidopa in patients with advanced Parkinson's disease. *United European Gastroenterol J* 2017;5(1):60-8. DOI: 10.1177/2050640616650804
- Udd M, Lyytinen J, Eerola-Rautio J, et al. Problems related to levodopa-carbidopa intestinal gel treatment in advanced Parkinson's disease. *Brain Behav* 2017;7(7):e00737.
- Devos D, French DUODOPA Study Group (2009). Patient profile, indications, efficacy and safety of duodenal levodopa infusion in advanced Parkinson's disease. *Mov Disord* 2009;24(7):993-1000.
- Jafri NS, Mahidà SS, Minor KS, et al. Meta-analysis: antibiotic prophylaxis to prevent peristomal infection following percutaneous endoscopic gastrostomy. *Aliment Pharmacol Ther* 2007;25(6):647-56. DOI: 10.1111/j.1365-2036.2007.03247.x
- Magaz Martínez M, Martínez Porras JL, López Gómez M, et al. Endoscopic alternative to buried bumper syndrome secondary to Duodopa® pump treatment. *Gastroenterol Hepatol* 2017;40(5):360-2. DOI: 10.1016/j.gastrohep.2016.04.006
- El AZ, Arvanitakis M, Ballarin A, et al. Buried bumper syndrome: low incidence and safe endoscopic management. *Acta Gastroenterol Belg* 2011;74(2):312-6.
- Güvenç BH, Rasa K, Güvenç S. The presence of percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG)-related postprocedural pneumoperitoneum. *Endoscopy* 2009;41(Suppl 2):E269-70.
- Murphy CJ, Adler DG, Cox K, et al. Insufflation with carbon dioxide reduces pneumoperitoneum after percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG): a randomized controlled trial. *Endosc Int Open* 2016;4(3):E292-5.
- Nishiwaki S, Araki H, Hayashi M, et al. Inhibitory effects of carbon dioxide insufflation on pneumoperitoneum and bowel distension after percutaneous endoscopic gastrostomy. *World J Gastroenterol* 2012;18(27):3565-70. DOI: 10.3748/wjg.v18.i27.3565
- Del-Hoyo-Francisco J, Bustamante-Balen M, Martínez-Torres I, et al. Knotting of Duodopa® duodenal infusion system. *Rev Esp Enferm Dig* 2015;107(5):323-4.
- Magaz Martínez M, Martínez Porras JL, Oliva B, et al. Yeyunitis secundaria a sonda de Duodopa, una complicación diferente. *Rev Esp Enferm Dig* 2016;108(12):815-6